

На правах рукописи

Абдалиев Сейдали Сапаралиевич

**ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С
ВРОЖДЕННЫМ КИФОСКОЛИОЗОМ ГРУДОПОЯСНИЧНОЙ
ЛОКАЛИЗАЦИИ**

3.1.8. – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель: член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук профессор **Виссарионов Сергей Валентинович**

Официальные оппоненты:

Михайловский Михаил Витальевич – доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, отделение детской и подростковой вертебрологии, главный научный сотрудник

Кулешов Александр Алексеевич – доктор медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, отделение вертебрологии, руководитель.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России.

Защита состоится «21» сентября 2021 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 99.0.008.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (194427, г. Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, д. 8, конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.rniito.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2021 года.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02
кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В современной ортопедии проблема лечения детей с врожденными пороками развития позвоночника, сопровождающимися кифосколиотической деформацией, относится к числу наиболее сложных и до конца нерешенных задач. Актуальность этой проблемы обусловлена ежегодно увеличивающимся количеством данной категории больных, а также сложностью и тяжестью развития самого заболевания. Врожденные аномалии развития позвонков, сопровождающиеся кифосколиотической деформацией, ведут к раннему и бурному прогрессированию искривлению позвоночного столба, как во фронтальной, так и сагиттальной плоскости. Оба компонента деформации усугубляют и усиливают друг друга, приводя к необратимым неврологическим нарушениям, в результате вертебро-медуллярного конфликта, и инвалидизации детей уже в дошкольном возрасте. Кроме того, сформированные изменения со стороны позвоночника обуславливают вторичные нарушения опорно-двигательного аппарата и внутренних органов.

Последние двадцать лет для определения тактики хирургического лечения врожденных кифосколиозов использовалась лучевая классификация Winter R.V. и McMaster M.J., основанная на результатах рентгенологического обследования пациента. В настоящее время появилась классификация (Noriaki Kawakami et al., 2009) врожденных пороков развития позвоночника, основанная на данных 3D-реконструкции, которая позволяет определить подход и необходимый объем оперативного вмешательства с учетом многоплоскостных изменений. Однако эти классификации не учитывают взаимоотношение костных структур позвоночного столба с самим спинным мозгом и его

элементами, что невозможно не принимать во внимание при кифосколиотических искривлениях. Ряд из этих пациентов в клинической картине заболевания имеет неврологические нарушения, обусловленные наличием вертебро-медуллярного конфликта. С учетом этого, коррекция врожденного искривления при кифосколиотических деформациях без оценки этих взаимоотношений в ходе хирургического вмешательства может привести к развитию или усугублению неврологического дефицита.

При оперативном лечении детей с врожденным кифосколиозом с целью коррекции имеющейся деформации не вызывает сомнения необходимость вмешательства как на уровне передней и средней колонн позвоночного столба, так и на задних костных структурах. Однако до настоящего времени активно обсуждаются вопросы хирургических подходов при исправлении кифосколиотических деформаций позвоночника у пациентов детского возраста. Ряд специалистов считают, что осуществлять весь объем хирургического вмешательства необходимо только из дорсального доступа (Chang D.G. et al., 2015; Hedequist D. et al., 2009; Jalanko et al., 2011; Ruf M. et al., 2009; Shono Y. et al., 2001; Wang L. et al., 2011; Zhang J., et al. 2011; Zhu X. et al., 2014). Преимуществами данного подхода по сравнению с альтернативными вариантами, по мнению специалистов, являются уменьшение длительности операции, снижение объема кровопотери, а также уровня травматичности самого вмешательства. Другие исследователи рекомендуют проводить коррекцию имеющейся врожденной деформации из комбинированного (переднебокового и дорсального) подхода (Виссарионов С.В. с соавт., 2013; Bollini G. et al., 2006; Hedequist D.G. et al., 2005; Jalanko T. et al., 2011; Mladenov K. et al., 2012; Wang L. et al., 2011; Xu W. et al., 2010).

Положительные моменты предложенных доступов они объясняют возможностью более четкой визуализации зоны порока, корректного и оптимального удаления только тех костных аномального позвонка и его дисковых структур, которые участвуют в формировании искривления, получения значимой мобильности позвоночно-двигательного сегмента после удаления структур порочного позвонка, достижение оптимальной коррекции деформации в ходе операции.

Одновременно с этим необходимо подчеркнуть, что остается открытым вопрос варианта выбора опорных элементов спинальной систем, зоны их установки относительно аномального позвонка и протяженности металлофиксации в ходе проведения операции при коррекции различных типов искривлений позвоночного столба, включая врожденные кифосколиотические деформации (Кулешов А.А. с соавт., 2012; Донник А.М. с соавт., 2017). Выбор варианта стабилизации позвоночника при помощи металлоконструкции кардинально влияет на сохранение достигнутого результата в ходе операции, что также является важной и актуальной проблемой до настоящего времени.

Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации.

Задачи исследования

1. Создать физико-механическую модель врожденной деформации позвоночника с учетом нагрузок на опорные элементы металлоконструкции, костные структуры позвонков и расчетом протяженности зоны инструментальной фиксации.

2. Обосновать выбор зон установки опорных элементов металлоконструкции и протяженности металлофиксации при коррекции

деформации позвоночника у детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации.

3. Усовершенствовать методики хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом на фоне нарушения формирования, слияния и сегментации позвонков.

4. Разработать алгоритм хирургических методов лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничного перехода в зависимости от варианта аномалии развития позвонков.

Научная новизна исследования

1. Создана физико-механическая модель коррекции деформации позвоночника у детей с врожденным кифосколиозом с учетом нагрузки на опорные элементы спинальной системы, костные структуры позвонков и протяженность металлофиксации.

2. Предложены усовершенствованные хирургические методы лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации при нарушении формирования, слияния и сегментации позвонков.

3. Разработан алгоритм хирургических методов лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничного перехода в зависимости от варианта порочного позвонка.

Практическая значимость

1. Полученные данные физико-механической модели предоперационного планирования коррекции деформации у пациентов с врожденным кифосколиозом позволят оценить нагрузку на опорные элементы металлоконструкции и костные структуры позвонков в области установленной системы.

2. Определена оптимальная протяженность и зона фиксации элементов металлоконструкции при хирургическом лечении детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации.

3. Определен хирургический подход и объем оперативного вмешательства в зависимости от варианта порока, величины деформации и выраженности неврологических нарушений.

Методология и методы исследования

Проанализированы результаты обследования и хирургического лечения 80 пациентов в возрасте от 3 лет 2 месяцев до 17 лет 5 месяцев с врожденным кифосколиозом на фоне нарушения формирования, слияния и сегментации тел позвонков. Все дети, проходившие обследование и оперативное вмешательство, были разделены на четыре группы в зависимости от варианта применяемой хирургической методики. В группу I (n=20) и группу II (n=20) вошли пациенты с нарушением формирования или слияния позвонка. Группу III (n=20) и группу IV (n=20) составили пациенты с нарушением сегментации позвонков. В группе I и III коррекцию врожденной деформации позвоночника осуществляли с применением усовершенствованных методик хирургического лечения пороков развития позвоночника с учетом данных математического моделирования установки транспедикулярных винтов в грудной и поясничный отделы позвоночника, а в группах II и IV применяли стандартные методики хирургического лечения врожденных кифосколиозов грудопоясничной локализации. Таким образом, группы I и III являлись основными, а группы II и IV – контрольными по отношению к ним, соответственно Контроль результатов оперативных вмешательств оценивали при помощи лучевых методов исследования (рентгенография, МСКТ). На основании определения статистически

значимых различий делали выводы об эффективности применяемых методик. Полученные результаты послужили основой создания алгоритма хирургического лечения пациентов с врожденным кифосколиозом на фоне нарушения формирования, слияния и сегментации позвонков.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации на фоне нарушения формирования и слияния позвонков хирургическое лечение в объеме удаления костных структур аномального позвонка, коррекции деформации позвоночника металлоконструкцией в сочетании с корпородезом и задним локальным спондилодезом целесообразно проводить из дорсального подхода.

2. У детей с врожденным кифосколиозом на фоне нарушения сегментации тел позвонков оперативное вмешательство в объеме клиновидной остеотомии, частичной резекции средней колонны позвонков на вершине деформации и коррекции деформации позвоночника многоопорной транспедикулярной системой рекомендовано осуществлять только из дорсального доступа.

3. Для достижения полноценной коррекции врожденной деформации в ходе операции и надежной стабилизации в отдаленный период наблюдения у детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации необходимо устанавливать транспедикулярные винты на два позвонка выше и на два позвонка ниже относительно зоны удаленного аномального позвонка.

Степень достоверности полученных результатов исследования

Достоверность основных положений и выводов диссертационного исследования определяется выполненным аналитическим обзором

современных отечественных и зарубежных публикаций, проведенным анализом клинического материала в объеме 80 пациентов, разделенных на группы в соответствии с поставленными задачами, адекватной статистической обработкой полученных данных.

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на различных конференциях и съездах травматологов – ортопедов: юбилейной конференции, посвященной 50-летию АГИУВ «Медицинское образование в условиях глобализации рынка труда», 12–13 сентября 2013 г., г. Алматы, II съезде травматологов-ортопедов Республики Казахстан 2-3 октября 2014 г., г. Астана, Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии диагностики и лечения в травматологии и ортопедии»; 13-14 октября 2016 г., г. Астана, научно-практической конференции «Актуальные проблемы травматологии и ортопедии»; 3-4 июня 2016 г., г. Бухара, конференции с международным участием «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии на современном этапе»; 5-6 октября 2017 г., г. Шымкент, IX съезде травматологов-ортопедов Республики Узбекистан «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» с международным участием; 20-21 октября 2017 г., г. Ташкент.

По теме диссертации опубликованы 8 печатных работ, из них 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для диссертационных исследований.

Результаты исследования внедрены в клиническую практику отделения патологии позвоночника и нейрохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России, травматолого – ортопедического отделения РГП на ПХВ "Научно-

исследовательский институт травматологии и ортопедии" Минздрава Республики Казахстан (г. Нурсултан), а также в учебный процесс на кафедре детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО "Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова" Минздрава России.

Личное участие автора в получении результатов

Автором проведено комплексное обследование всех пациентов с врожденной деформацией позвоночника, им самостоятельно прооперировано более 65% больных групп исследования, проведен анализ полученных результатов работы. Автор принимал участие в разработке физико-механической модели напряженно-деформированного состояния позвоночника и металлоконструкции при различных конфигурациях зоны фиксации.

Автором разработаны клинические протоколы наблюдения групп пациентов, осуществлена статистическая обработка полученных результатов, сформулированы выводы и практические рекомендации.

Объем и структура работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы. Материал изложен на 177 страницах машинописного текста, иллюстрирован 11 таблицами и 91 рисунком. Библиографический указатель включает 223 источника литературы, в том числе, 53 отечественных и 170 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении освещена актуальность темы, определена цель и задачи для ее достижения. Изложена научная новизна и практическая значимость исследования, освещены положения, выносимые на защиту,

представлены сведения о реализации и апробации работы, а также об объеме и структуре диссертации.

В первой главе выполнен анализ данных отечественных и зарубежных публикаций по вопросу хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации. Продемонстрированы различные хирургические подходы и технологии выполнения коррекции врожденной деформации позвоночника грудопоясничного отдела у пациентов детского возраста. Показано, что применяемые методики лечения сопровождаются рядом сложностей технического выполнения и высоким риском развития осложнений, особенно неврологического характера. В настоящее время отсутствует четкое обоснование на основе физико-математического моделирования распределения нагрузки на костные структуры тел позвонков, опорные элементы металлоконструкции для рационального планирования установки транспедикулярных винтов и протяженности спинальной системы. Различные методики хирургической коррекции врожденного кифосколиоза грудопоясничной локализации не позволяют создать единый подход и сформировать алгоритм лечения детей с данной патологией. Представленные сведения являются обоснованием актуальности и необходимости проведения научного исследования.

Во второй главе представлена структура работы, характеристика изученного материала и использованных методов исследования. Работа включала 3 этапа. Первый этап - создание и отработка физико-механической модели врожденной деформации позвоночника с учетом возникающих нагрузок на позвоночно-двигательный сегмент и расчетом протяженности зоны инструментальной фиксации. Вторым этапом - проведение хирургического лечения и оценка его результатов у детей в

группах исследования. Третий этап - сравнительный анализ эффективности результатов лечения детей с врожденным кифосколиозом грудного отдела позвоночника основных и контрольных групп и разработка алгоритма комплексного обследования и лечения данной категории пациентов.

Работа основана на анализе результатов обследования и хирургического лечения 80 пациентов в возрасте от 3 лет 2 месяцев до 17 лет 5 месяцев с врожденной кифосколиотической деформацией позвоночника грудного отдела локализации, среди которых было 47 девочек и 33 мальчика. Дети проходили обследование и лечение в отделении патологии позвоночника и нейрохирургии ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России и РГП на ПХВ «НИИ травматологии и ортопедии» Минздрава Республики Казахстан.

В ходе исследования было сформировано 4 группы по 20 пациентов в каждой. В группу I и II вошли пациенты с нарушением формирования или слияния позвонка, в группу III и IV - пациенты с нарушением сегментации позвонков. В группе I и III коррекцию врожденной деформации позвоночника из дорсального доступа осуществляли с применением усовершенствованных методик хирургического лечения пороков развития позвоночника с учетом данных математического моделирования установки транспедикулярных винтов в грудном и поясничном отделах позвоночника, а в группах II и IV хирургического лечения врожденных кифосколиозов грудного отдела локализации выполняли из комбинированного подхода (переднебокового и дорсального). Таким образом, группы I и III являлись основными, а группы II и IV – контрольными по отношению к ним. Срок наблюдения в

I и III группе пациентов составил от 3 до 7 лет ($3,9 \pm 0,5$ года), а во II и IV группах – от 3 до 9 лет ($4,7 \pm 0,7$ лет).

В ходе исследования использовали метод конечных элементов, клинико-неврологический, методы лучевой диагностики (спондилография и мультиспиральная компьютерная томография), магнитно-резонансную томографию и статистический метод.

Метод конечных элементов использовался для создания и отработки физико-механической модели врожденной деформации позвоночника с учетом возникающих нагрузок на позвоночно-двигательный сегмент и расчетом протяженности зоны инструментальной фиксации.

Клинико-неврологическое обследование проводили по стандартной методике, выявляя особенности анамнеза и статуса каждого пациента.

Лучевое исследование выполняли всем 80 пациентам до и после хирургического вмешательства, а также в процессе динамического наблюдения. Мультиспиральная компьютерная томография позвоночника позволяла оценить анатомо-антропометрические особенности позвонков, провести планирование размеров транспедикулярных винтов, траекторию их проведения и компоновку спинальной системы. При проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) грудного и поясничного отделов позвоночника изучали состояние спинного мозга, его элементов, а также взаимоотношение мягкотканых структур, оценивали состояние ликвородинамики.

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием пакета программы Statistika 6,0.

В третьей главе решалась проблема определения напряженно-деформированного состояния позвонков и металлического каркаса (титановой металлоконструкции) с помощью созданной физико-

механической модели врожденной деформации позвоночника с учетом возникающих нагрузок на позвоночно-двигательный сегмент и расчетом протяженности зоны инструментальной фиксации.

Проведен сравнительный анализ напряженно-деформированного состояния позвонков, транспедикулярных винтов и продольных стержней спинальной системы при различных вариантах протяженности металлофиксации и расположения опорных элементов конструкции. Модель зоны фиксации состояла из позвонков, соединенных между собой межпозвоночными дисками, и транспедикулярной металлоконструкцией (рис. 1)

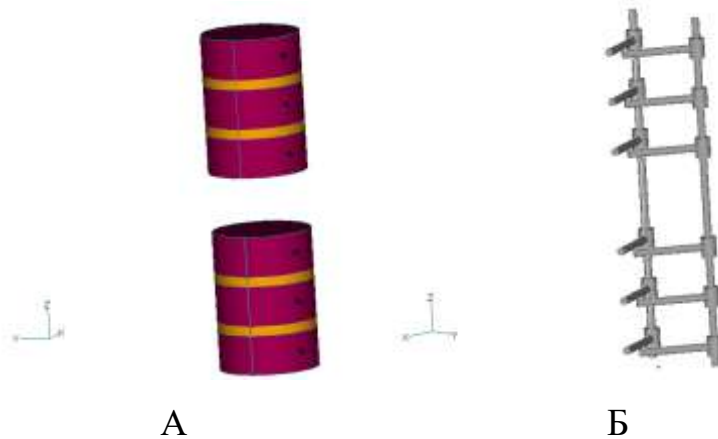


Рисунок 1. А - модель позвонков с межпозвоночными дисками и отверстиями в позвонках для установки транспедикулярных винтов каркаса; промежуток соответствует аномальному позвонку, заменяемому на имплантат. Б - металлический каркас, имитирующий металлоконструкцию.

Рассматривались два варианта приложения сил, идентичных для всех зон фиксации: вертикальная нагрузка в 500 Н, приложенная к верхней поверхности верхнего позвонка, и пара сил в 100 Н, направленные навстречу друг другу и приложенные к передней поверхности ближайших к промежутку позвонков. Первый вариант сил имитировал воздействие на позвонки силы тяжести (веса) при

вертикальном положении тела, второй – суммарное сопротивление тела (межпозвоночные связки, внутренние органы, грудную клетку) при переходе в выпрямленное состояние. В порядке возрастания уровня напряжений, зоны металлофиксации для обоих вариантов приложенных сил располагались следующим образом: с четырьмя парами винтов (первый вариант), с шестью парами винтов, с четырьмя парами винтов (второй вариант) и с двумя парами винтов. На основании данных физико-математического моделирования был обоснован выбор зон и количества опорных элементов металлоконструкции, протяженность металлофиксации с целью полноценной коррекции деформации позвоночника у детей с врожденным кифосколиозом груднопоясничной локализации и надежного сохранения достигнутого результата в отдаленном периоде наблюдения.

Четвертая глава посвящена описанию особенностей хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом груднопоясничной локализации. Разработаны новые и усовершенствованы имеющиеся методики хирургического лечения детей с данной патологией, учитывающие специфические особенности патологических изменений позвоночного столба и канала, обусловленные вариантом аномалий развития позвонков.

Усовершенствован метод коррекции врожденного кифосколиоза груднопоясничного отдела позвоночника у детей на фоне нарушения формирования или слияния позвонка, направленный на достижение полноценной коррекции деформации позвоночника, восстановления физиологических профилей (фронтального и сагиттального) позвоночного столба и обеспечение стабильности достигнутого результата в процессе дальнейшего роста и развития ребенка.

Предложенный вариант коррекции врожденной деформации осуществляли только из дорсального доступа с установкой винтов конструкции и протяженности металлофиксации с учетом расчетов исследования напряженно-деформированного состояния позвонков и металлического каркаса. Хирургическое вмешательство завершалось созданием корпорозеда при помощи металлического имплантата в сочетании с костной пластикой в зоне удаленного аномального позвонка и заднего спондилодеза аутокостью вдоль металлоконструкции. Предложенный метод коррекции врожденной деформации обеспечивал достижение радикального исправления имеющегося искривления и надежного сохранения результата после операции в отдаленном периоде наблюдения.

При крайне тяжелых вариантах кифосколиоза с углом кифотического компонента искривления более 100° предложена усовершенствованная методика дополнительной фиксации металлоконструкции к костям таза. В качестве дополнительной стабилизации спинального имплантата применялась металлическая проволока, дополнительно фиксирующая дистальный опорный комплекс металлоконструкции к костям таза (гребни подвздошных костей). Хирургическое вмешательство проводили только из дорсального доступа. У пациентов с нарушением сегментации передних отделов тел позвонков представлена усовершенствованная хирургическая методика коррекции врожденной деформации позвоночника, выполняемая только из дорсального подхода. Методика включала проведение клиновидной вертебротомии на уровне вершины деформации несегментированного стержня, коррекции врожденного искривления при помощи металлоконструкции, установленной с учетом расчетов исследования

напряженно-деформированного состояния позвонков и металлического каркаса. Проведение корригирующих маневров в ходе хирургического вмешательства обеспечивало полноценную коррекцию кифотического и сколиотического компонентов деформации за счет полного смыкания тел позвонков в зоне вертебротомии, которые в последующем участвовали в формировании корпорозеда, в сочетании с задним локальным спондилодезом вдоль металлоконструкции.

В пятой главе представлен сравнительный анализ результатов клинико-неврологического и лучевого исследований у всех детей до операции, который показал их идентичность и однородность во всех четырех группах исследуемых пациентов. Распределение по виду и локализации врожденного порока развития в основных и контрольных группах также было идентичным.

Данные магнитно-резонансной томографии продемонстрировали во всех наблюдениях наличие вертебро-медулярного конфликта: стеноз позвоночного канала на вершине врожденной кифосколиотической деформации позвоночника, деформацию ликворных пространств, нарушение ликвородинамики, компрессию дурального мешка, спинного мозга и его элементов.

На основании сравнительного внутригруппового анализа результатов хирургического лечения врожденной деформации позвоночника у пациентов основных групп (I и III) величина коррекции как кифотического, так и сколиотического компонентов врожденной деформации позвоночника была статистически значимо больше по сравнению с аналогичными показателями в контрольных группах (II и IV). В группе III и IV после операции отмечено статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение значений стеноза позвоночного канала.

Достигнутый результат коррекции деформации стабильно сохранялся на протяжении всего отдаленного периода наблюдения. Потери коррекции, дестабилизации транспедикулярной металлоконструкции и несостоятельности выполненного корпорозеда в группах I и III не отмечено ни в одном из всех 40 наблюдений. Одновременно с этим необходимо подчеркнуть, что у пациентов второй группы в 5 случаях отмечалась несостоятельность корпорозеда (лизирование костного аутотрансплантата), у 7 пациентов - дестабилизация металлоконструкции; у 5 пациентов четвертой группы отмечалась дестабилизация металлоконструкции, что потребовало выполнения этапных хирургических вмешательств.

На основании полученных данных об эффективности и безопасности предложенных хирургических вмешательств был разработан алгоритм оперативного лечения пациентов в зависимости от варианта аномалии развития позвонков, представленный на рисунке 2.

Первым этапом проводят оценку анатомо-антропометрических особенностей позвонков, смежных с аномальными позвонками, для определения возможности корректной установки транспедикулярных винтов. Если размеры корней дуг позвонков позволяют осуществить корректную установку опорных элементов, то транспедикулярные винты мы рекомендуем имплантировать на два сегмента выше и ниже относительно зоны порока развития позвоночника, основываясь на данных, полученных при анализе нагрузок и протяженности зоны инструментальной фиксации физико-механической модели врожденной деформации позвоночника. При невозможности осуществить корректную установку транспедикулярных винтов рекомендуется выполнять

фиксацию трех и более сегментов выше и ниже относительно зоны порока развития гибридной или ламинарной спинальной системой.



Рисунок 2. Алгоритм хирургического лечения пациентов детского возраста с врожденным кифосколиозом груднопоясничной локализации

После выбора оптимальной компоновки металлоконструкции вторым этапом проводят определение способа коррекции врожденной кифосколиотической деформации на основании варианта порока развития позвонков.

При коррекции врожденной деформации, обусловленной нарушением формирования или слияния позвонка, мы рекомендуем осуществлять хирургическое вмешательство в объеме удаления тела аномального позвонка, полноценной коррекции деформации многоопорной системой с одномоментной реконструкцией передней и средней колонн позвоночника в сочетании с корпородезом ruyamesh и костной пластикой из дорсального доступа.

Для коррекции врожденного кифосколиоза грудопоясничной локализации на фоне нарушения сегментации позвонков, согласно данным разработанного алгоритма, рекомендуемый объем хирургического вмешательства включает в себя клиновидную вертебротомию, частичную резекцию средней колонны позвонков на вершине деформации и полноценную коррекцию деформации позвоночника многоопорной системой из дорсального подхода.

ВЫВОДЫ

1. В ходе созданной физико-механической модели врожденной деформации позвоночника установлено, что при нагружении рассмотренных зон фиксации вертикальной силой 500 Н, имитирующей вес верхней части туловища в положении стоя, наибольшие напряжения возникали в наиболее удаленных от промежутка скрепляемых позвонках в местах выхода винтов.

2. Основываясь на данных, полученных при анализе нагрузок и протяженности зоны металлофиксации, при вертикальной силе 500 Н наибольшие напряжения возникают в зоне фиксации с двумя парами винтов (26,0 Н) относительно зоны аномального позвонка, наименьшие – в зоне фиксации с четырьмя парами винтов, первый вариант зоны (3,6 Н).

3. При врожденном кифосколиозе грудопоясничной локализации с величиной кифотического компонента деформации более 100° на фоне нарушения формирования или слияния позвонка показано удаление аномального позвонка с выше- и нижележащими дисками из дорсального подхода с коррекцией искривления многоопорной металлоконструкцией в сочетании с дополнительной фиксацией к костям таза, корпородезом *rugamesh* и задним локальным спондилодезом. При нарушении сегментации передних отделов тел позвонков у детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничного отдела показана клиновидной вертебротомии из дорсального доступа с коррекцией искривления при помощи многоопорной транспедикулярной металлоконструкции в сочетании с задним локальным спондилодезом.

4. Разработанный алгоритм хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничного перехода включает оценку анатомо-антропометрических особенностей позвонков, смежных с аномальными позвонками с целью определения возможности корректной установки транспедикулярных винтов. При невозможности осуществить корректную установку транспедикулярных опорных элементов необходимо выполнять фиксацию трех и более сегментов выше и ниже относительно зоны порока развития позвоночника гибридной или ламинарной спинальной системой.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Созданная физико-механическая модель врожденной деформации позвоночника позволяет оценивать нагрузки в зоне искривления в ходе коррекции имеющегося искривления и проводить экспериментальный расчет напряжения металлоконструкции и костных структур тел позвонков, в которых она установлена.

2. С целью эффективной коррекции врожденного кифосколиоза и стабильного сохранения результата у пациентов детского возраста необходимо устанавливать транспедикулярные опорные элементы конструкции на два сегмента выше и ниже относительно зоны порока развития позвоночника.

3. Усовершенствованные методики оперативного вмешательства в зависимости от варианта аномалий развития позвонков, их анатомо-антропометрических особенностей и соотношений дурального мешка с костными структурами позвоночного канала, позволили осуществить дифференцированный подход к хирургической коррекции врожденной кифосколиотической деформации грудопоясничного отдела позвоночника у пациентов детского возраста.

4. При врожденной деформации позвоночника на фоне нарушения формирования или слияния позвонка показано удаление тела аномального позвонка, коррекция искривления многоопорной металлоконструкцией с реконструкцией передней и средней колонн позвоночника ruyamesh в сочетании с костной пластикой из дорсального доступа. При врожденной деформации позвоночника на фоне нарушения сегментации передних отделов тел позвонков показана клиновидная остеотомия, частичная резекция средней колонны позвонков на вершине

деформации и коррекция искривления многоопорной спинальной системой из дорсального подхода.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Оперативное лечение детей с врожденным нарушением формирования позвонков в поясничном отделе позвоночника / С.В. Виссарионов, К.А. Картавенко, К.Е. Голубев, Н.Д. Батпенов, С.С. Абдалиев // Травматология и ортопедия России. – 2012. - № 1. – С. 89-93.**

2. **Случай хирургического лечения врожденного сколиоза на фоне нарушения формирования в поясничного отделе / С.С. Абдалиев // Материалы республиканской научно-практической конференции «Организация медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях. Инновационные технологии диагностики и лечения в травматологии и ортопедии» // Травматология және ортопедия. – 2012 г. - С. 30-31.**

3. **Коррекции врожденного кифосколиоза при нарушении сегментации и формирования позвонков / С.С. Абдалиев // Материалы II съезда травматологов-ортопедов Республика Казахстан, // Травматология және ортопедия. – 2014. - № 3 - 4. - С. 279 - 280.**

4. **Хирургическая коррекция врожденного кифоза груднопоясничного отдела позвоночника у детей / С.С. Абдалиев // Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы травматологии и ортопедии». – Бухара. - 2016 г. - С. 288 - 289.**

5. **Оперативное лечение детей с аномалиями развития позвонков поясничного и груднопоясничного отделов позвоночника / С.В.**

Виссарионов, А.Г. Баиндурашвили, Н.Д. Батпенов, Д.Н. Кокушин, К.А. Картавенко, С.С. Абдалиев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7. – Ч. 3. – С. 408-411.

6. Оперативное лечение детей с врожденной кифосколиотической деформацией грудного отдела позвоночника / С.С. Абдалиев, С.В. Виссарионов, Н.Д. Батпенов // Травматология және ортопедия. – 2017. – № 1-2. – С. 29-36.

7. Анализ результатов хирургической коррекции врожденной деформации поясничного отдела позвоночника у детей дошкольного и школьного возраста / С.В. Виссарионов, К.А. Картавенко, Д.Н. Кокушин, Н.Д. Батпенов, Н.О. Хусаинов, С.М. Белянчиков, С.С. Абдалиев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 11. – С. 205-208.

8. Хирургическая коррекция деформаций позвоночника у детей с врожденным кифосколиозом / С.В. Виссарионов, Д.Н. Кокушин, А.Н. Филлипова, Н.О. Хусаинов, С.С. Абдалиев //Современные проблемы науки и образования. - 2020. - №4 <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29970>